

[stamps: Oct. 19, 1965 Zurich; illegible]
No. 392 268

PATENT

No. 392 268

Classification: 59b, 3
Int. Cl.: F 05 c

SWISS CONFEDERATION
Swiss Patent Office

Application No.: 1737/62
Filing Date: February 12, 1962, 6 pm
Priority date: Great Britain,
February 13, 1961 (5337/61)

Patent issued on: May 15, 1965
Patent published on: September 30, 1965

PRINCIPAL PATENT

Lyon Nicoll Limited, Crieff (Pertshire, Great Britain)

Centrifugal Circulating Pump

Walter Lyon Gordon Nicoll, London (Great Britain) has been named as inventor

The subject matter of the invention relates to a centrifugal circulating pump with at least one pump wheel arranged at the end of a shaft, whereby this shaft also forms the motor shaft. Such pumps can be used, for example, in central heating systems.

In general, one side of the pump wheel or pump wheels in such pumps faces the pump inlet, the other the pump outlet, so that during operation of the pump, as a result of the increase in pressure generated by the pump, an axial thrust is applied to the drive shaft. This means that both a thrust bearing and other bearings are required for the drive shaft. Usually, such a thrust bearing is arranged between pump and motor, where it is, however, practically inaccessible and also cannot be adjusted without substantial disassembly from the pump wheel and/or motor.

The invention makes it possible to avoid these disadvantages, and the pump according to the invention is accordingly characterized in that the pump wheel is arranged on the shaft with its inlet side facing the motor, and that at the other shaft end a single thrust bearing is provided for the shaft, i.e., on the side of the motor facing away from the pump wheel, whereby this thrust bearing can be adjusted so that the axial position of the shaft and the pump wheel can be changed.

In this embodiment of the pump, the thrust bearing is readily accessible and can be easily adjusted, i.e., not only without disassembly of the pump wheel and motor, but even during operation of the same. With this easy accessibility of the thrust bearing, it can be always adjusted whenever it is desired to change the characteristics of the pumps that bring about a change in the axial position of the pump wheel, since the space between the latter and the housing is changed so that the pump output and the outlet pressure can be set to the desired values.

Another advantage of a useful embodiment of the pump constructed according to the invention is that the shaft extends between the drive motor and the pump wheel assembly in a zone with minimal pressure through the pump inlet. If a bearing with grooves parallel to the shaft axis is then provided in a wall between the motor housing and the pump inlet, a fluid stream can be pulled away from the motor. In said wall, slits are then provided which are covered with a sieve. This embodiment makes it possible for circulating fluid to reach the motor, which therefore is not immersed in stagnating fluid but instead is subjected to a continuous stream of circulating fluid. The sieve prevents all solid components from gaining access to the motor. The fluid stream also removes the motor heat, which is particularly advantageous if an electric motor is used.

In a useful embodiment of the pump according to the invention, the shaft can be kept shorter than when the thrust bearing would be arranged between the pump wheel and the motor. Also, no separate motor carrier plate is necessary, so that the entire aggregate is more compact. This is the case even if larger than usual shaft bearings are used in order to obtain better operation and increase operating times between overhaul work.

The drawing shows two exemplary embodiments of the subject matter of the invention, i.e.:

Fig. 1 shows a preferred embodiment, partially as a section and in a schematic view, Fig. 2 shows an analog view of a similar, slightly modified embodiment.

The pump shown in Fig. 1 comprises a pump wheel 1 with radial vanes 2 that are attached with a nut 3 to a part 4 with a reduced diameter of the shaft 5. It can be seen that this part 4 is located near a shaft end. The pump wheel 1 is located in a housing 6. The latter comprises a spiral-shaped outlet chamber 7 and an inlet chamber 8. In practice, the housing can be constructed of several cast parts that are screwed to each other or otherwise connected with each other. But the exact construction of the housing is not shown in the drawing.

The outmost end 9 of the shaft 5 is positioned, following the pump wheel 1, in a bearing 10 that is arranged on the bottom wall of the outlet chamber 7. This bearing is advantageous, but not essential. The shaft 5 extends from the pump wheel 1 through a relatively large opening 11 in the wall between the chamber 7 and inlet chamber 8, through the latter chamber, and through another bearing 12 in another wall of the inlet chamber 8 into a motor chamber 13. The opening 11 holds a hub 2a of the pump wheel 1. The chamber 13 contains an electric motor whose rotor 14 is carried by the previously mentioned shaft 5. Said motor chamber 13 is surrounded by a motor shell 15 that carries on its outside surface, coaxially to the rotor 14, the field windings and poles 16.

At its end facing away from the pump wheel 1, the shaft 5 ends inside a bearing 17 that is arranged in the widened, center part of a front plate 18. The latter is provided coaxially to the shaft 5 with a hole that holds a setting screw 20. This setting screw is secured with a lock nut 21 in the set position, and it rests against the back of a thrust bearing 19 for the shaft 5, whose position can be set by rotating the setting screw. This makes it possible to change the output of the pump, since the pump wheel 1 moves radially downward in axial direction when the setting screw is screwed in. As a result, a larger space is created between the pump wheel and the intermediate wall between the chambers 7 and 8, and vice versa. The setting screw 20 also can

be used to ventilate the pump when the system into which it is installed is filled with fluid, or to prevent the shaft from being frozen in its bearings after a period of non-use.

It should also be pointed out that the bushing or shell 15 is held against the topmost wall of the inlet chamber 8 with a plurality of screw bolts 22 and nuts 23 which are distributed over the circumference of the bushing 15. This topmost wall of the inlet chamber 8 is provided with slits 24 that are covered with a sieve 25, so that the fluid is able to flow from the inlet chamber into the motor chamber 13. Actually, such a flow is forced during operation in that the working surface of the bearing 12 is provided with a number of grooves (not shown) that extend parallel to the shaft 5. In this way, a connection between the motor chamber 13 and inlet chamber 8 is provided. Since the part of the inlet chamber 8 near the shaft 5 is the area of minimal pressure (as a result of the fluid stream through opening 11 in the pump wheel 1), a fluid stream from the motor chamber 13 through said grooves is created. The fluid exiting in this manner is replaced by one that enters the motor chamber 13 through slits 24.

The previous description shows that a pump of a significantly improved form is obtained which, although it can be constructed in a more compact manner than known pumps of the same general type, nevertheless ensures easy access to the important thrust bearing. The drawing shows a very simple embodiment of a thrust bearing. Naturally, other thrust bearings can also be used, whereby they are always easily accessible. Pumps of the described type can be mounted in any position and any desired angle, for example, in reversed position, as is shown in the drawing, without negatively affecting their function in any manner.

Fig. 2 shows a slightly modified embodiment of the pump. Many parts of the pump shown here are practically identical with the corresponding parts in Fig. 1. These parts are no longer designated in the drawing and no longer described below. It can be seen, however, that the pump according to Fig. 2 is provided with an external housing 30 of approximately conical shape. Individual pump parts then are arranged so as to accommodate this housing shape. A special difference between the pumps according to Fig. 1 and 2 is in the design of the thrust bearing. In the embodiment according to Fig. 2, a pressure disk 31 which preferably has a steel core and a coating of polytetrafluorethylene is provided. A bearing bolt 32 keeps this pressure disk in contact with the top end of the shaft 5, the head 33 resting on the disk 31. The bearing bolt 32 is held in a central bore of the cap 34. The side surfaces of the bolt 32 are provided with one or more grooves or level surfaces in order to effect a ventilation if the journal depicted, which is preferably threaded, is removed from the top end of the center bore in the cap 34.

The cap 34 is kept by way of a thread 35 in a recess of a stationary block 36 that is held by the stator of the motor. The threaded connection between the cap 34 and block 36 is sealed with a polytetrafluorethylene tape that is inserted into the cooperating threads, and also with a sealing ring 37 located inside an annular groove in the lower part of the recess. The sealing ring 37 rests against the cap 34 in the lower part.

In the drawing, the cap 34 is shown in its topmost position, and it can be seen immediately that a rotation of the cap by means of the button 38 wedged onto it effects a downward movement of the disk 31 and thus of the shaft 5 and the pump wheel 1, so that the space between the top (inlet) side of the pump wheel and its housing is increased.

Other embodiments than those shown are also possible. If higher pump pressures are required, a second pump wheel can be provided, resulting in a two-stage pump.

CLAIM

Centrifugal circulating pump with at least one pump wheel arranged at the end of a shaft, whereby this shaft also forms the motor shaft, characterized in that the pump wheel (1) is arranged on the shaft (5) with its inlet side facing the motor, and that at the other end of the shaft, a single thrust bearing is provided for the shaft, i.e., on the side of the motor facing away from the pump wheel, whereby this thrust bearing can be adjusted so that the axial position of the shaft and the pump wheel can be changed.

SECONDARY CLAIMS

1. Pump as claimed in the Claim, characterized in that means are provided to achieve that the fluid is able to circulate between the pump and the motor.
2. Pump as claimed in secondary claim 1, characterized in that said means are formed by a bearing, provided with grooves, for shaft (5), whereby this bearing is arranged in a wall provided with slits (24), said wall being located between the pump wheel and the motor.
3. Pump as claimed in the Claim, characterized in that an electric motor is provided.

Lyon Nicoll Limited
Represented by: Fritz Isler, Zurich

FIG. I.

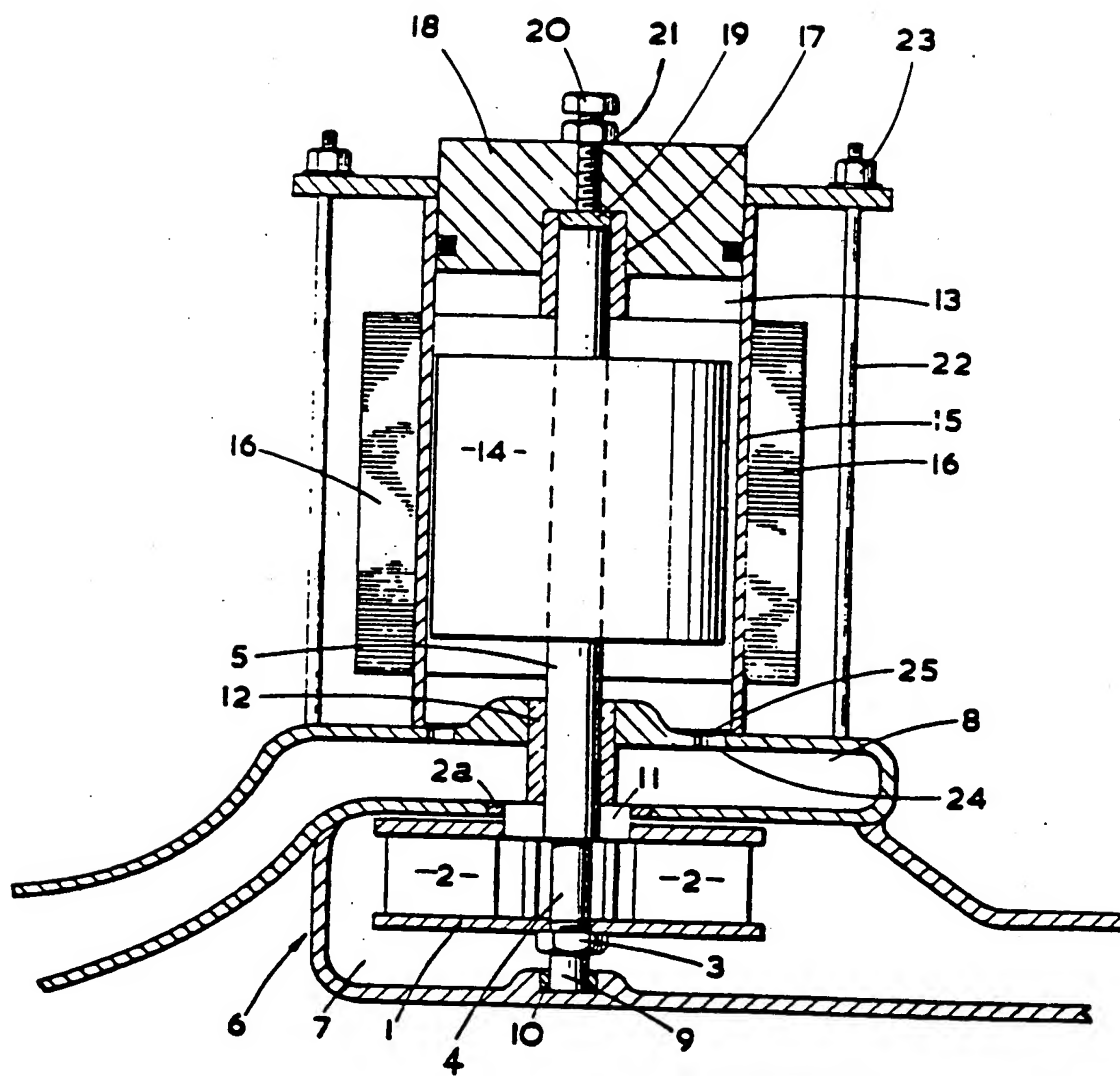
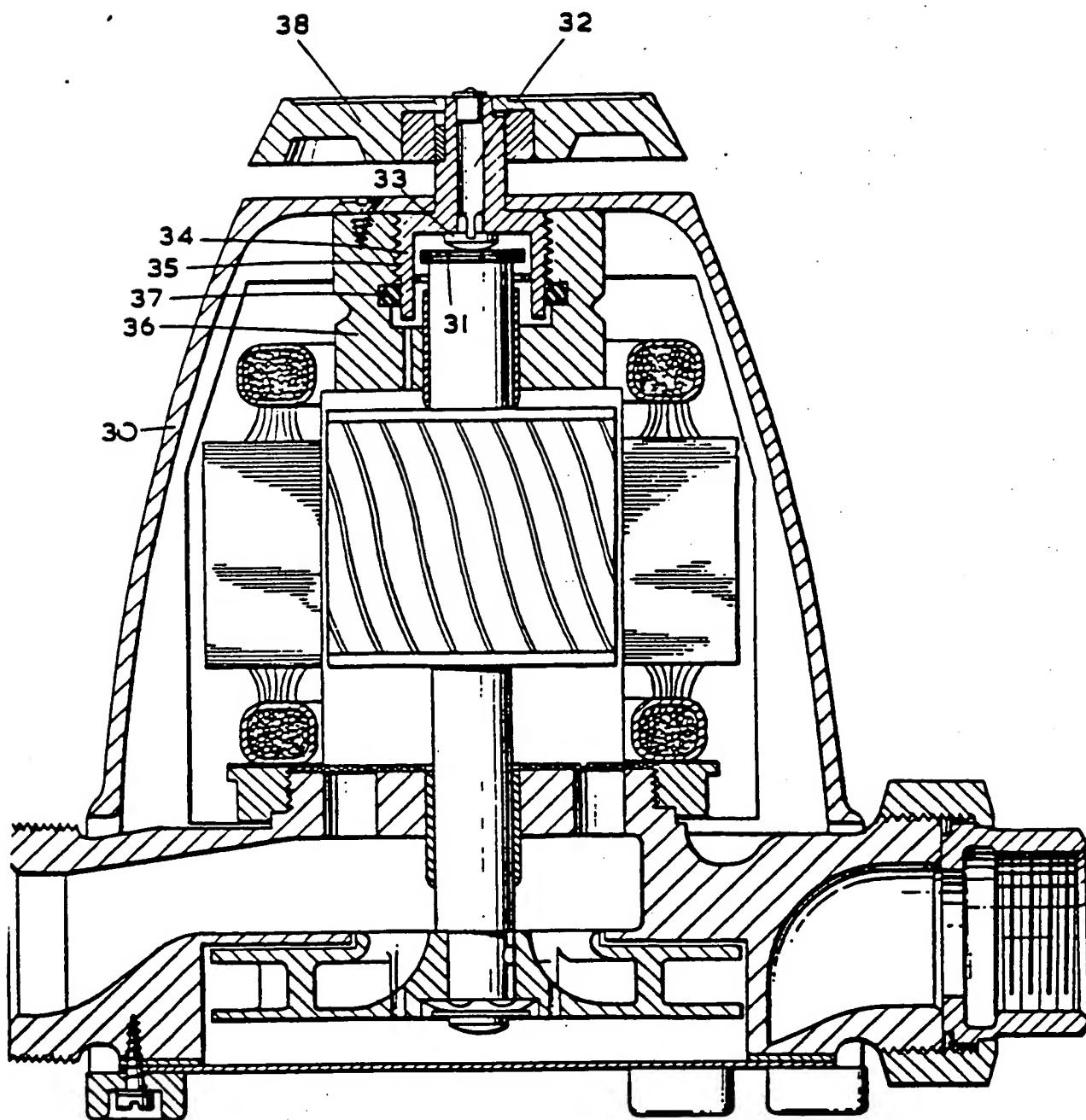


FIG. 2.





SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 59 b, 3
Int. Cl.: F 05 c
Gesuchsnummer: 1737 62
Anmeldungsdatum: 12. Februar 1962, 18 Uhr
Priorität: Großbritannien,
13. Februar 1961 (5337/61)

SWITZERLAND
DIV

Patent erteilt: 15. Mai 1965
Patentschrift veröffentlicht: 30. September 1965

HAUPTPATENT

Lyon Nicoll Limited, Crieff (Pertshire, Großbritannien)

Zentrifugal-Umwälzpumpe

Walter Lyon Gordon Nicoll, London (Großbritannien), ist als Erfinder genannt worden

Gegenstand vorliegender Erfindung ist eine Zentrifugal-Umwälzpumpe mit mindestens einem am einen Ende einer Welle angeordneten Pumpenrad, wobei diese Welle auch die Motorwelle bildet. Derartige Pumpen können z. B. in Zentralheizungsanlagen verwendet werden.

Bei derartigen Pumpen ist üblicherweise eine Seite des Pumpenrades bzw. der Pumpenräder dem Pumpeneinlaß und die andere dem Pumpenauslaß zugekehrt, so daß beim Betrieb der Pumpe zufolge des durch die Pumpe erzeugten Druckanstieges ein axialer Schub auf die Antriebswelle ausgeübt wird. Es ist daher für die Antriebswelle sowohl ein Drucklager wie auch andere Lager erforderlich. Es ist üblich, ein derartiges Drucklager zwischen Pumpe und Motor anzuordnen, wo es aber praktisch unzugänglich ist und auch ohne weitgehende Demontage von Pumpenrad und/oder Motor nicht verstellt werden kann.

Die Erfindung gestattet, diese Nachteile zu vermeiden, und die erfindungsgemäße Pumpe ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad mit seiner Einlaßseite gegen den Motor gekehrt auf der Welle angeordnet ist und daß am anderen Wellenende ein einziges Drucklager für die Welle vorgesehen ist, und zwar auf der vom Pumpenrad abgekehrten Seite des Motors, wobei dieses Drucklager einstellbar ist, so daß die axiale Lage der Welle und des Pumpenrades verändert werden kann.

Bei dieser Ausbildung der Pumpe ist das Drucklager leicht zugänglich, und es kann mühelos eingestellt werden, und zwar nicht nur ohne Demontage des Pumpenrades und des Motors, sondern sogar während des Betriebes derselben. Bei dieser leichten Zugänglichkeit des Drucklagers kann dasselbe immer dann verstellt werden, wenn es erwünscht ist, die

eine Veränderung der axialen Lage des Pumpenrades Charakteristiken der Pumpe zu verändern, da ja den Zwischenraum zwischen dem letzteren und dem Gehäuse verändert, so daß die Pumpenleistung und der Ausgangsdruck auf die gewünschten Werte eingestellt werden können.

Ein weiterer Vorteil einer zweckmäßigen Ausführungsform der erfindungsgemäß ausgebildeten Pumpe ist darin zu sehen, daß die Welle zwischen dem Antriebsmotor und der Pumpenradanlage in einer Zone minimalen Druckes durch den Pumpeneinlaß verläuft. Wird dann in einer Wand zwischen dem Motorgehäuse und dem Pumpeneinlaß ein Lager vorgesehen, das zur Wellenachse parallele Nuten besitzt, so kann ein Flüssigkeitsstrom vom Motor weggezogen werden. In der genannten Wand sind dann Schlitze vorgesehen, welche mit einem Sieb bedeckt sind. Es kann bei dieser Ausführungsform erreicht werden, daß zirkulierende Flüssigkeit zum Motor gelangt, der somit nicht in stagnierende Flüssigkeit eingetaucht ist, sondern im Gegenteil einem ständigen Strom von zirkulierender Flüssigkeit ausgesetzt ist. Durch das Sieb werden alle festen Bestandteile am Zutritt zum Motor gehindert. Der Flüssigkeitsstrom führt auch die Motorwärme ab, was besonders dann vorteilhaft ist, wenn ein Elektromotor verwendet ist.

Bei zweckmäßiger Ausführung der erfindungsgemäßen Pumpe kann die Welle kürzer gehalten werden, als wenn das Drucklager zwischen Pumpenrad und Motor angeordnet ist. Es ist auch keine separate Motortragplatte nötig, so daß das ganze Aggregat kompakter ist. Dies ist sogar der Fall, wenn größere Wellenlager als üblich verwendet werden, um einen besseren Lauf zu erzielen und die Betriebsdauer zwischen den Überholungsarbeiten zu verlängern.

In der Zeichnung sind zwei beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes dargestellt, und zwar zeigt:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform, teilweise im Schnitt und in schematischer Darstellung, und

Fig. 2 eine ähnliche, leicht geänderte Ausführungsform in analoger Darstellung.

Die in Fig. 1 dargestellte Pumpe umfaßt ein Pumpenrad 1 mit radialen Flügeln 2, die durch eine Mutter 3 auf einem Teil 4 von vermindertem Durchmesser der Welle 5 befestigt sind. Wie ersichtlich, befindet sich dieser Teil 4 nahe dem einen Wellenende. Das Pumpenrad 1 ist in einem Gehäuse 6 untergebracht. Dasselbe umfaßt eine spiralförmige Auslaßkammer 7 und eine Einlaßkammer 8. Praktisch kann das Gehäuse aus mehreren Gußstücken gebildet sein, die miteinander verschraubt oder sonstwie verbunden sind. In der Zeichnung ist jedoch die genaue Ausbildung des Gehäuses nicht dargestellt.

Das äußerste Ende 9 der Welle 5 ist nach dem Pumpenrad 1 in einem Lager 10 gelagert, das auf der unteren Wand der Auslaßkammer 7 angeordnet ist. Dieses Lager ist von Vorteil, aber es ist nicht wesentlich. Die Welle 5 erstreckt sich vom Pumpenrad 1 durch eine verhältnismäßig große Öffnung 11 in der Wand zwischen der Kammer 7 und der Einlaßkammer 8, durch diese letztere Kammer und durch ein weiteres Lager 12 in einer anderen Wand der Einlaßkammer 8 hindurch in eine Motorkammer 13. Die Öffnung 11 nimmt eine Nabe 2a des Pumpenrades 1 auf. Die Kammer 13 enthält einen Elektromotor, dessen Rotor 14 durch die erwähnte Welle 5 getragen wird. Die erwähnte Motorkammer 13 ist von einer Motorschale 15 umgeben, welche auf ihrer Außenfläche, koaxial zum Rotor 14, die Feldwicklungen und Pole 16 trägt.

An ihrem dem Pumpenrad 1 abgekehrten Ende endigt die Welle 5 innerhalb eines Lagers 17, welches im verdickten mittleren Teil einer Stirnplatte 18 angeordnet ist. Diese letztere besitzt koaxial zur Welle 5 ein Loch, welches eine Stellschraube 20 aufnimmt. Diese Stellschraube wird durch eine Sicherungsmutter 21 in der eingestellten Lage gesichert, und sie liegt gegen die Rückseite eines Drucklagers 19 für die Welle 5 an, dessen Lage durch Drehen der Stellschraube eingestellt werden kann. Dadurch kann die Leistung der Pumpe verändert werden, da sich beim Einschrauben der Stellschraube das Pumpenrad 1 axial nach abwärts bewegt. Infolgedessen entsteht ein größerer Zwischenraum zwischen dem Pumpenrad und der Zwischenwand zwischen den Kammern 7 und 8 und umgekehrt. Die Stellschraube 20 kann auch verwendet werden, um die Pumpe zu entlüften, wenn die Anlage, in welche sie eingebaut ist, mit Flüssigkeit gefüllt wird, oder um zu verhindern, daß die Welle nach einer Periode des Nichtgebrauchs in ihren Lagern festsetzt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die Büchse oder Schale 15 durch eine Mehrzahl von Schraubenbolzen 22 und Muttern 23, die über den Umfang

der Büchse 15 verteilt sind, gegen die oberste Wand der Einlaßkammer 8 gehalten wird. Diese oberste Wand der Einlaßkammer 8 ist mit Schlitten 24 versehen, welche mit einem Sieb 25 bedeckt sind, so daß Flüssigkeit aus der Einlaßkammer in die Motorkammer 13 fließen kann. Tatsächlich wird eine derartige Strömung während des Betriebes dadurch erzwungen, daß die Arbeitsfläche des Lagers 12 mit einer Anzahl nicht dargestellter Nuten versehen ist, welche sich parallel zur Welle 5 erstrecken. Auf diese Weise wird eine Verbindung zwischen der Motorkammer 13 und der Einlaßkammer 8 hergestellt. Da derjenige Teil der Einlaßkammer 8, der sich in der Nähe der Welle 5 befindet, den Bereich des minimalen Druckes darstellt (infolge der Flüssigkeitsströmung durch die Öffnung 11 im Pumpenrad 1), wird eine Flüssigkeitsströmung aus der Motorkammer 13 durch die erwähnten Nuten erzeugt. Die so austretende Flüssigkeit wird durch solche ersetzt, welche durch die Schlitz 24 in die Motorkammer 13 eintritt.

Aus der vorstehenden Beschreibung ergibt sich, daß eine Pumpe von wesentlich verbesserter Form erhalten wird, welche, obwohl sie kompakter ausgebildet werden kann als bekannte Pumpen desselben allgemeinen Types, doch einen leichten Zugang zu dem wichtigen Drucklager gewährleistet. In der Zeichnung wurde eine ganz einfache Ausführung eines Drucklagers gezeigt. Selbstverständlich könnten auch andere Drucklager verwendet werden, wobei aber immer ein leichter Zugang zu ihnen gewährleistet ist. Pumpen der beschriebenen Art können in irgendeiner Lage und unter jedem beliebigen Winkel montiert werden, so z. B. auch in umgekehrter Stellung, wie in der Zeichnung dargestellt, ohne daß dadurch die Wirkungsweise irgendwie beeinträchtigt würde.

Fig. 2 zeigt eine leicht geänderte Ausführungsform der Pumpe. Viele Teile der hier dargestellten Pumpe sind praktisch identisch mit den entsprechenden Teilen der Ausführung gemäß Fig. 1. Diese Teile sind in der Zeichnung nicht mehr bezeichnet und im folgenden nicht mehr beschrieben. Es ist jedoch ersichtlich, daß die Pumpe gemäß Fig. 2 ein äußeres Gehäuse 30 von etwa konischer Form aufweist. Einzelne Pumpenteile sind denn auch so angeordnet, daß dieser Gehäuseform Rechnung getragen wird. Ein besonderer Unterschied zwischen den Pumpen gemäß Fig. 1 und 2 liegt in der Ausbildung des Drucklagers. Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist eine Druckscheibe 31 vorgesehen, die zweckmäßig einen Stahlkern und einen Überzug aus Polytetrafluoräthylen aufweist. Diese Druckscheibe wird durch einen Lagerbolzen 32 in Berührung mit dem oberen Ende der Welle 5 gehalten, wobei der Kopf 33 auf der Scheibe 31 aufliegt. Der Lagerbolzen 32 ist in einer zentralen Bohrung der Kappe 34 gehalten. Die Seitenflächen des Bolzens 32 weisen eine oder mehrere Nuten oder ebene Flächen auf, um eine Entlüftung zu bewirken, wenn der dargestellte, zweck-

mäßig mit Gewinde versehene Zapfen vom oberen Ende der zentralen Bohrung in der Kappe 34 entfernt wird.

Die Kappe 34 ist durch ein Gewinde 35 in einer Ausnehmung eines ortsfesten Blockes 36 gehalten, der durch den Stator des Motors gehalten wird. Die Gewindeverbindung zwischen der Kappe 34 und dem Block 36 wird durch ein Polytetrafluoräthylenband abgedichtet, das in die zusammenwirkenden Gewindegänge eingelegt wird, und überdies durch einen Dichtungsring 37, der in einer Ringnut im unteren Teil der Ausnehmung untergebracht ist. Der Dichtungsring 37 liegt am unteren Teil der Kappe 34 an.

In der Zeichnung ist die Kappe 34 in ihrer obersten Stellung dargestellt, und es ist sofort ersichtlich, daß eine Drehung der Kappe mittels des auf sie aufgekeilten Knopfes 38 eine Abwärtsbewegung der Scheibe 31 und damit der Welle 5 und des Pumpenrades 1 bewirkt, wodurch der Zwischenraum zwischen der oberen (Einlaß-)Seite des Pumpenrades und seinem Gehäuse vergrößert wird.

Es sind noch weitere Änderungen gegenüber den dargestellten Ausführungen möglich. Da, wo höhere Pumpendrucke benötigt werden, kann ein zweites Pumpenrad angeordnet werden, so daß eine zweistufige Pumpe erhalten wird.

PATENTANSPRUCH

Zentrifugal-Umwälzpumpe mit mindestens einem am einen Ende einer Welle angeordneten Pumpenrad, wobei diese Welle auch die Motorwelle bildet, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (1) mit seiner Einlaßseite gegen den Motor gekehrt auf der Welle (5) angeordnet ist und daß am anderen Wellenende ein einziges Drucklager für die Welle vorgesehen ist, und zwar auf der vom Pumpenrad abgekehrten Seite des Motors, wobei dieses Drucklager einstellbar ist, so daß die axiale Lage der Welle und des Pumpenrades verändert werden kann.

UNTERANSPRÜCHE

1. Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, um zu erreichen, daß Flüssigkeit zwischen der Pumpe und dem Motor zirkulieren kann.

2. Pumpe nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Mittel durch ein mit Nuten versehenes Lager für die Welle (5) gebildet sind, wobei dieses Lager in einer mit Schlitten (24) versehenen Wand angeordnet ist, die sich zwischen dem Pumpenrad und dem Motor befindet.

3. Pumpe nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektromotor vorgesehen ist.

Lyon Nicoll Limited
Vertreter: Fritz Isler, Zürich